

# Определение физических свойств минералов.



**Минералы** – это природные химические соединения или самородные элементы, которые образуются при различных физико-химических (геологических) процессах. Они слагают разнообразные горные породы земной коры. В природе минералы могут находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии.

Наука, которая изучает минералы, находящиеся в твердом состоянии, называется **минералогия**. В настоящее время известно более 7000 минералов и их разновидностей, но лишь очень немногие из них имеют широкое распространение в составе горных пород. Такие минералы называются **породообразующими**.

Твердые минералы по своему внутреннему строению могут быть *кристаллическими или аморфными*.

Основным признаком кристаллического строения минералов является их правильная внешняя форма в виде многогранников. Такие минералы называются **кристаллами**.



# Оптические свойства минералов

## Цвет минерала

**Цвет минерала может быть обусловлен:**

- а) наличием элементов-хромофоров (Cu, Fe, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni и др.);
- б) дефектами кристаллической решетки;
- в) примесями, как изоморфными, входящими в структуру минерала, так и механическими

Кварц





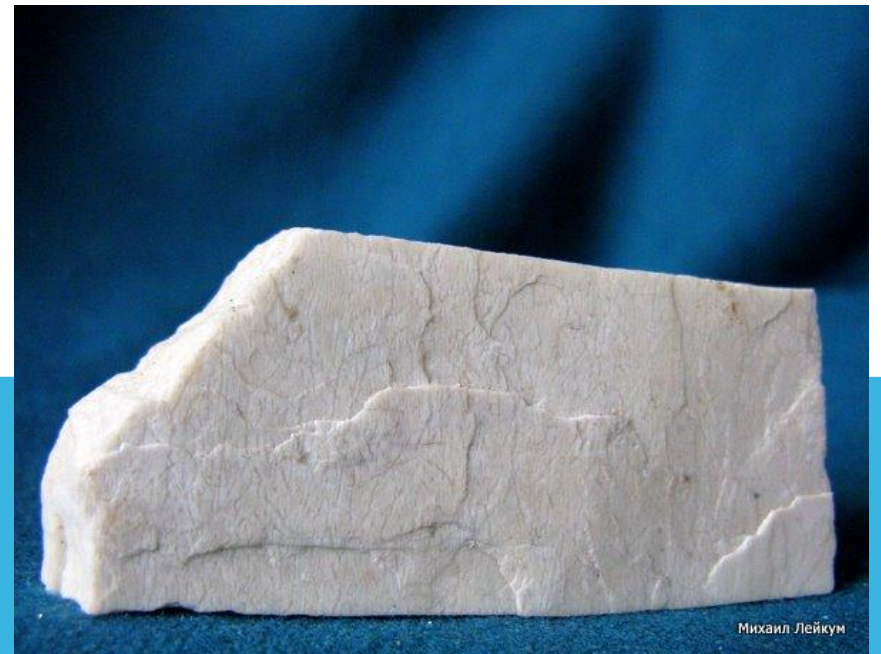
Кварц



Гипс



Кальцит



Плагиоклаз

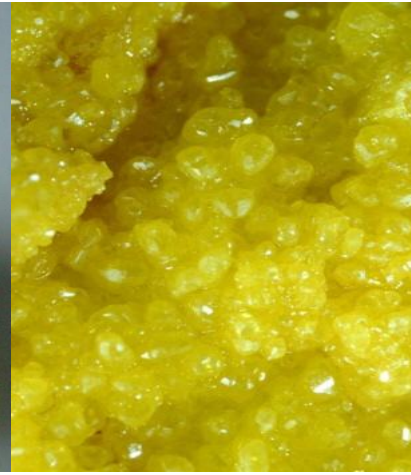
Михаил Лейкум



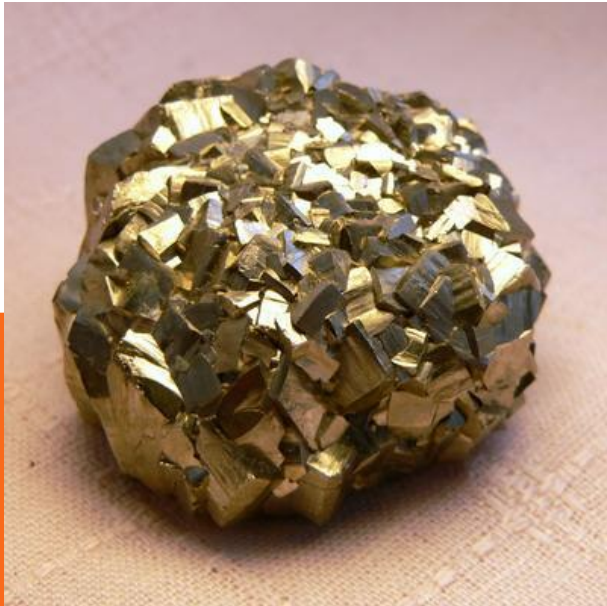
# УСТОЯВШАЯСЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТА



Средние → крупные  
Мясо-тухло-красный нефелин



Лимонно-желтая сера



Латунно-желтый пирит



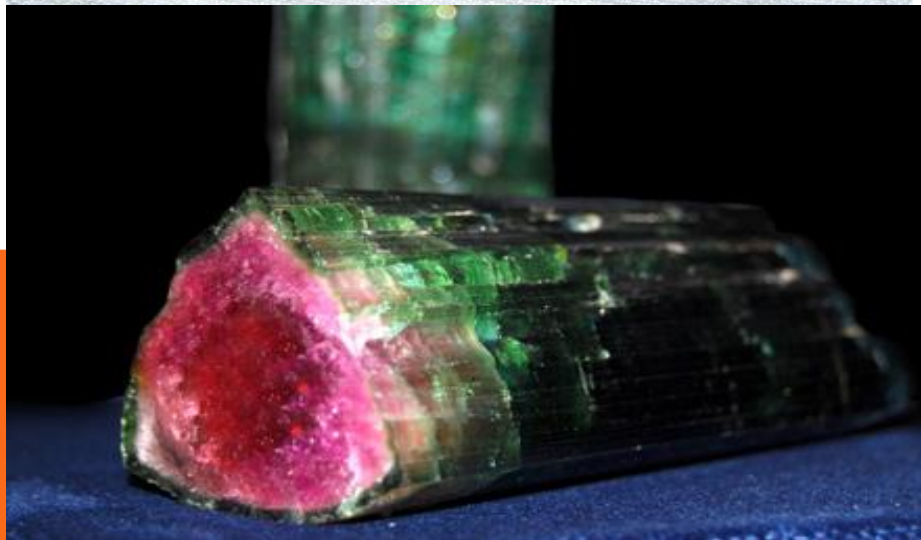
Графит  
цвета мокрого асфальта



Фисташково-зеленый  
эпидот



# ПОЛИХРОМНЫЕ МИНЕРАЛЫ



Турмалин-арбузник  $\text{Na}(\text{Li},\text{Al})_3\text{Al}_6[(\text{OH})_4](\text{BO}_3)\text{Si}_6\text{O}_{18}]$

Флюорит, плавиковый шпат,  $\text{CaF}_2$

# Цвет черты, или цвет минерала в порошке

По сравнению с окраской минералов цвет черты является более постоянным, вследствие чего имеет важное диагностическое значение



Бисквит -  
твёрдость 5-6



Цвет черты пирита и родохрозита не совпадает с цветом минерала в куске



Цвет черты гематита – характерный диагностический признак

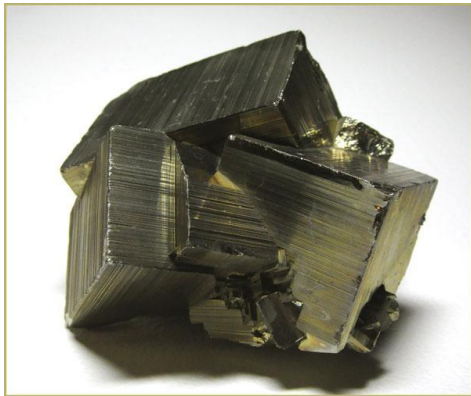


# Блеск - способность минерала отражать свет

Интенсивность и характер блеска зависит от показателя преломления ( $N$ ), отражательной способности ( $R$ ) и характера отражающей поверхности

## Минералы с металлическим блеском

Непрозрачные рудные минералы с черной или темноокрашенной чертой



Пирит



Магнетит



Галенит



Золото



Графит обладает  
металловидным  
(полуметаллическим) блеском



# Минералы с неметаллическим блеском

## А) Алмазный блеск (самый яркий)



Алмаз



Иногда  
сфалерит  
и сера



## Б) Стекланный блеск

Характерен для большинства прозрачных и просвечивающих минералов



Гранат



Кальцит  
по спайности



Полевые шпаты  
по спайности



Кварц на  
гранях  
кристаллов



## В) Жирный блеск

Возникает за счет неровности поверхности излома минерала или из-за поглощения минералом воды с образованием на поверхности водяной пленки (галит)



Кварц на изломе



Галит



Нефелин

## Г) Восковой блеск

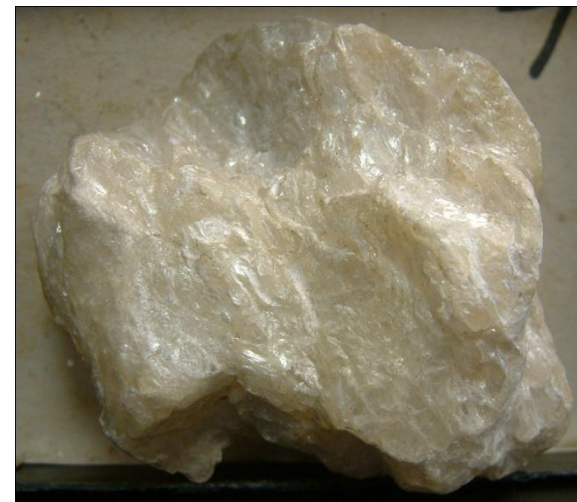
Похож на жирный, более тусклый и слабый, напоминает блеск поверхности восковой или парафиновой свечи. Характерен для скрытокристаллических агрегатов

← **Халцедон** – скрытокристаллический кварц



## Д) Перламутровый блеск

Напоминает блеск жемчуга или внутренней перламутровой поверхности раковины



Тальк



Слюды

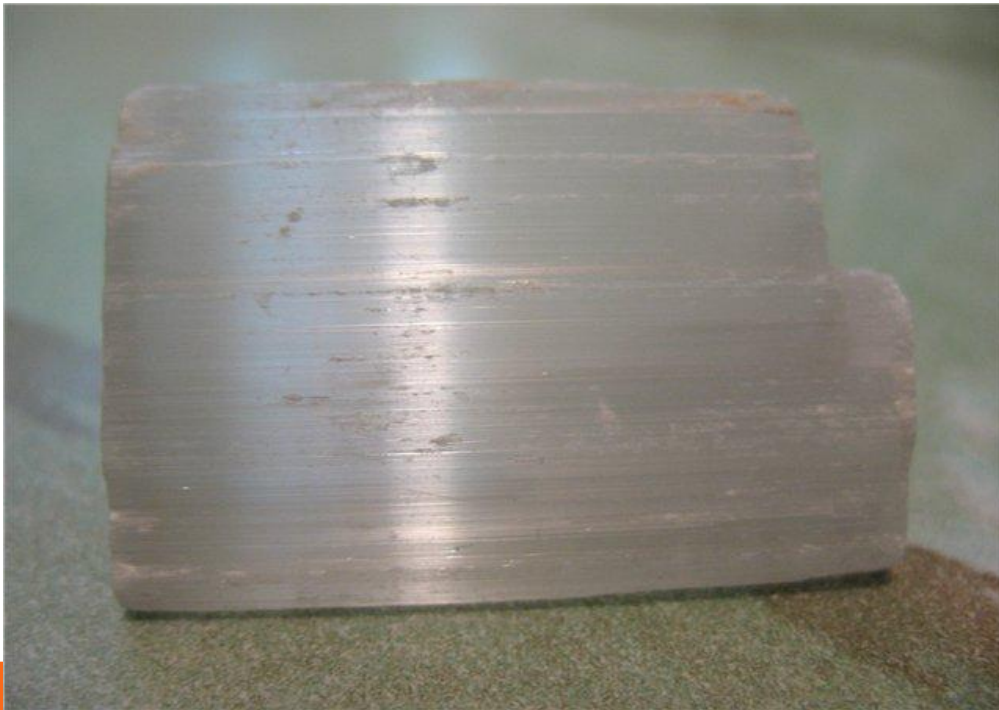


ГИПС С ПЕРЛАМУТРОВЫМ БЛЕСКОМ  
Арт. Шницберген



## Е) Шелковистый блеск

Шелковистым блеском обладают волокнистые или игольчатые агрегаты.



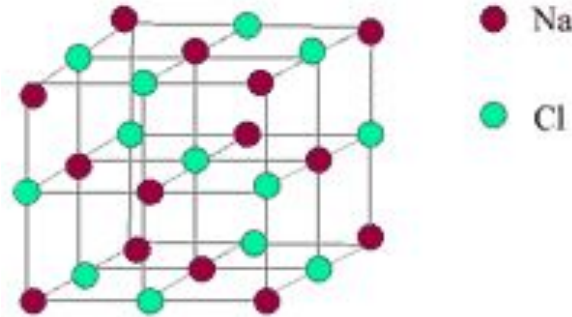
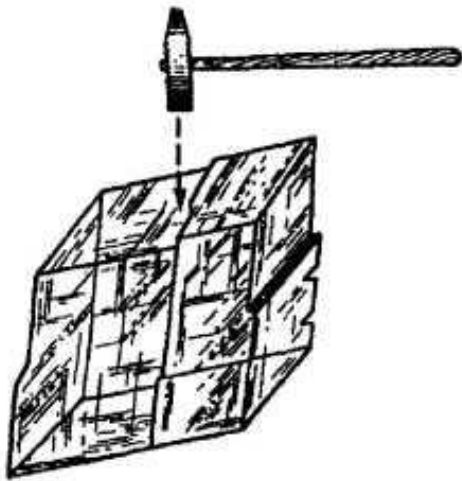
Гипс - селенит



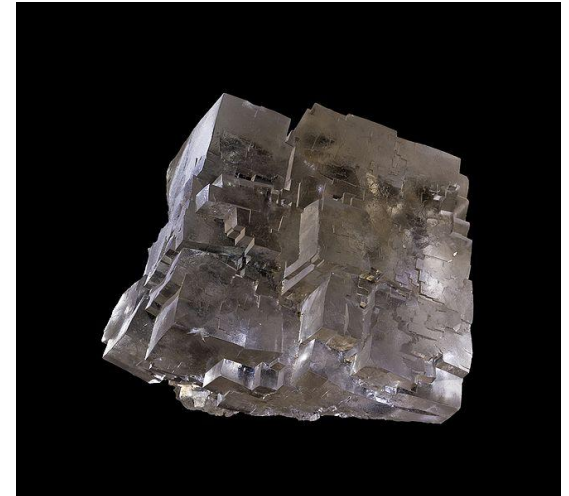
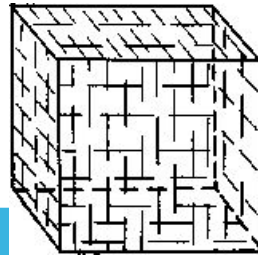
Хризотил-  
асбест

# Механические свойства минералов

**Спайность** — способность минерала раскалываться по определённым кристаллографическим направлениям с образованием относительно гладких поверхностей, называемых **плоскостями спайности**.



● Na  
● Cl



Галит

Спайность возникает в тех направлениях, где химические связи решётки ослаблены. Она обусловлена внутренней структурой минерала.

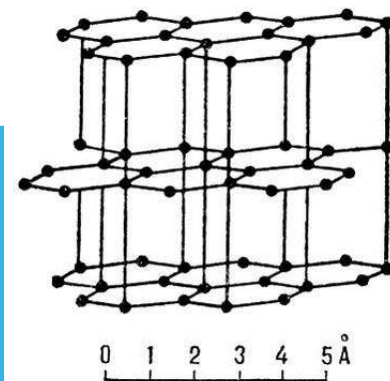
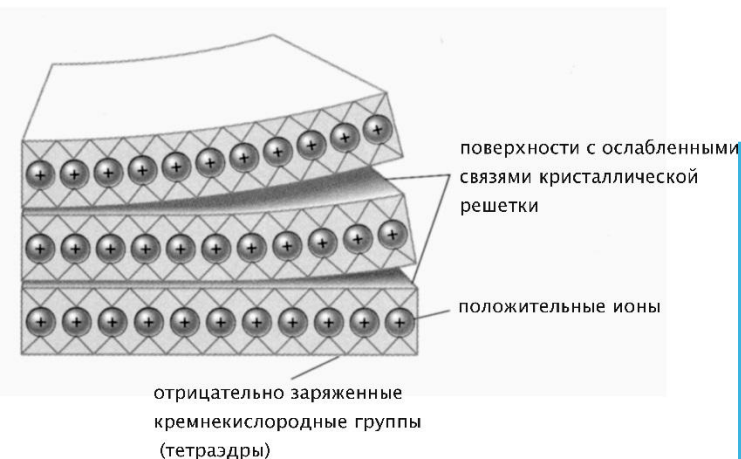


# Чтобы охарактеризовать спайность определяют степень её совершенства

а) **Весьма совершенная** — минерал без особых усилий, легко раскалывается или расщепляется на тонкие пластинки или листы (минералы со слоистой структурой: слюды, графит и пр.); **Весьма совершенная спайность** обычно проявляется в **одном направлении**.



## Мусковит



## Графит

*б) Совершенная* — минерал слабым ударом молотка легко раскалывается на довольно толстые пластинки, бруски с ровными блестящими поверхностями (кальцит, галенит и др.).

Образующиеся при этом обломки называются **выколками по спайности**



Флюорит



Кальцит



Галит, выколочек по спайности



Флюорит, выколочки по спайности



Гипс

Количество направлений совершенной спайности у разных минералов разное



*в) Средняя (ясная)* — при расколе минерала образуются в равной степени как ровные поверхности спайности, так и неровные поверхности излома (полевые шпаты в одном направлении, пироксены)



Гипс обладает весьма совершенной спайностью в одном направлении и средней – в двух направлениях



Полевые шпаты

г) *Несовершенная* (весьма несовершенная)—при расколе ровные поверхности спайности редки или отсутствуют, большей частью образуется неправильный излом (кварц, апатит, нефелин, оливин, магнетит и др.).



Кварц



Апатит



Нефелин [www.a-jewels.com](http://www.a-jewels.com)

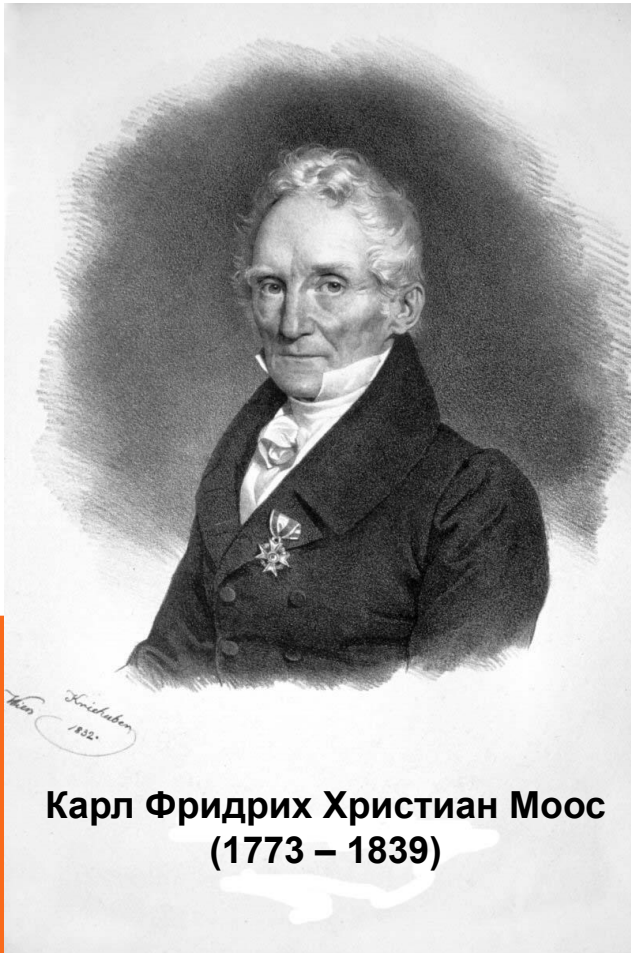


Оливин



**Твердость** – степень сопротивления минерала механическому воздействию (давлению, сверлению, царапанию, шлифованию и т.п.).

В обычной минералогической практике относительную твердость минерала определяют путем царапания одного минерала другим.



Для этого используют эталонную шкалу минералогической твердости (**шкалу Мооса**), разработанную немецким минералогом Ф. Моосом в 1811 году.

В качестве эталонов приняты 10 минералов, расположенных в порядке возрастающей относительной твердости.

**Карл Фридрих Христиан Моос  
(1773 – 1839)**

# Минералогическая шкала твердости (шкала Мооса)

Эталонный минерал	Твердость	Обрабатываемость	Другие минералы с аналогичной твердостью
Тальк $Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$	1	Царапается ногтем	Графит, каолинит
Гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2	Царапается ногтем	Хлорит, галит, сильвин, сера
Кальцит $CaCO_3$	3	Царапается гвоздем	Биотит, мусковит, галенит
Флюорит $CaF_2$	4	Царапается ножом	Доломит, сфалерит, ангидрит
Апатит $Ca_5(PO_4)_3(Cl-,F-)$	5	Царапается ножом	Гематит, лазурит
Ортоклаз $K[AlSi_3O_8]$	6	Царапается напильником	Опал, пирит, магнетит, пироксены, роговая обманка, микроклин, плагиоклазы, нефелин
Кварц $SiO_2$	7	Поддаются обработке	Гранат, турмалин
Топаз $Al_2[SiO_4](OH-,F-)_2$	8	алмазом, царапают	Берилл, шпинель
Корунд $Al_2O_3$	9	и режут стекло	-
Алмаз $C$	10	Режет стекло	-

The image shows a complex, fibrous mineral structure, likely a type of asbestos or a similar mineral. The structure is composed of numerous fine, needle-like fibers that radiate outwards from a central point, creating a starburst or fan-like appearance. The fibers are a deep blue color, and the overall texture is highly textured and intricate. The background is dark, making the blue fibers stand out prominently. The text "Спасибо за внимание!" is overlaid in the center of the image in a bright orange color.

Спасибо за внимание!